

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання курсового проекту

**«ТЕХНОЛОГІЯ РЕМОНТУ СИСТЕМ  
ГАЗОТЕПЛОПОСТАЧАННЯ І ПОВІТРЯОБМІНУ»**

з дисциплін

**«СПЕЦКУРС ЗА НАПРЯМОМ ПРОФІЛІЗАЦІЇ»,  
«СПЕЦКУРС ЗА НАПРЯМОМ СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ»**

(для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання та слухачів  
другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) «Будівництво»  
спеціальності 7.092108 (7.06010107) «Теплогазопостачання і вентиляція»)

Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Технологія ремонту систем газотеплопостачання і повітряобміну» з дисциплін «Спецкурс за напрямом профілізації», «Спецкурс за напрямом спеціалізації» (для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальності 7.092108 (7.06010107) «Теплогазопостачання і вентиляція») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. В. Масловський. – Х.: ХНАМГ, 2009. – 18 с.

Укладач: В. В. Масловський

Рецензенти: проф. Шульга М. О. Харківської національної академії міського господарства,  
головний інженер ВАТ «Харківміськгаз» М. І. Мордовенко

Відповідальний за випуск: проф. І. І. Капцов

Рекомендовано кафедрою експлуатації газових і теплових систем,  
протокол № 12 від 25.12.2009 р.

## *Загальні метрологічні положення*

Курсовий проект є самостійною роботою студента, що завершує проходження спеціальної дисципліни “Спец курс за напрямком спеціалізації - Технології ремонту систем теплогазопостачання і вентиляції”. Як в процесі проектування, так і при захисті курсового проекту перед комісією кафедри студент зобов’язаний показати уміння застосувати теоретичні знання для вирішення конкретних технічних і економічних завдань, які сприяють технічному прогресу ремонту, підвищенню техніко-економічних показників роботи міських газових і теплоенергетичних господарств.

Розробляючи технологічні процеси в курсовому проекті, студент повинен орієнтуватися на передовий досвід підприємств, де він працював або ж проходив практику, і на узагальнені дані інших вітчизняних і зарубіжних ремонтних підприємств теплогазоенергетики, а також на новітні досягнення науки і техніки в споріднених областях технології ремонту.

У технологічних процесах, що розробляються, повинні бути ефективно застосоване новітнє обладнання і оснащення; передова технологія, а також прогресивні методи контролю. Курсовий проект виконується кожним студентом самостійно.

Всі матеріали, записки, пояснення розробляються, формулюються, а розрахунки та графічна частина виконуються особисто студентом. За прийняті в проекті технічних і економічних рішень, а також за правильність всіх обчислень і оформлення графічних робіт повністю відповідальність лягає на студента, тобто автора курсового проекту.

Керівник по курсовому проектуванню відповідає за методичне керівництво за увесь проект, підписуючи креслення і записку розрахункового пояснення, він підтверджує цим, що всі роботи виконані особисто студентом.

У даному виданні наведено зразковий приклад і зміст записки розрахункового пояснення, а також об’єм графічної частини курсового проекту по спеціальній дисципліні «Спец курс за напрямком спеціалізації та профілізації - Технології ремонту систем теплогазопостачання і вентиляції».

## ***1. Обсяг курсового проекту та його складові частини***

В обсяг курсового проекту входить:

1.1. Проектування технологічного процесу одного з трьох можливих варіантів:

- технологічного процесу та відновлення однієї з деталей (вузла) газового і теплоенергетичного устаткування або;
- технологічного процесу та розбирання, зборку одного з вузлів газової системи, устаткування або;
- технологічного процесу на виготовлення однієї з деталей газового устаткування, що вийшло з ладу.

1.2. Складовими частинами курсового проекту повинні бути:

- розрахунково-пояснювальна записка з підшитим технологічним процесом; зразковий обсяг 15-20 аркушів формат А4 ГОСТ 2.301-58. Матеріали, записки повинні бути пронумеровані і скріплені;
- графічні роботи на 1- аркушах формату А1 ГОСТ 2.301-68.

## ***2. Вимоги до оформлення матеріалів проекту***

2.1. До розрахунково-пояснювальної записки:

Записка розрахункового пояснення повинна бути написана розбірливим почерком або комп'ютерним текстом із відступом на правій стороні полів 25 мм, з лівої – 10 мм, а зверху і знизу по 30 мм. Поле на правій стороні служить для приміщення результативних даних розрахунку, основних показників і позначок при перевірці керівником проекту.

2.2. Всі розрахунки опису повинні ілюструватися схемами, графіками відповідно з ЕСКД і ЕСТД.

2.3. У процесі виконання записки студент робить посилання на джерела звідки взяті ті або інші цифрові дані, а також техпроцес і схеми.

2.4. При такому посиланні необхідно вказати:

- прізвище, ім'я, по батькові авторів;
- найменування книги або журналу;
- місце, видавництво, рік видавництва;
- сторінки;

або вказати порядковий номер джерела в списку використаної літератури.

Приклад оформлення списку літератури:

1. Росковшенко Ю.К. та ін.. Короткий російсько-український словник з теплогазопостачання та вентиляції.-К.: КНУБА, 2001.- 112 с.
2. Масловский В.В., Капцов И.И., Сокруто И.В. Основы технологии ремонта газового оборудования и трубопроводных систем.- М.: Высш. школа.,2007.- 320 с.

2.5. До оформлення графічної роботи:

- робоче креслення деталі або вузла з технічними вимогами повинні бути розміром 0,25-0,5 аркуша формату А1 ГОСТ 2.301.-68;

- операційні ескізи або схеми наладок на ремонт, виготовлення або монтаж, демонтаж -0,5-1,0 аркушах формату А1 ГОСТ 2.301-68, які повинні бути виконані з дотриманням державних стандартів.

### **3. Методичні вказівки по структурі та змісту розрахунково-пояснювальної записки**

3.1. План, зміст розрахунково-пояснювальної записки на ремонт по першому розділу розрахунково-пояснювальної записки:

- вступ, де відображені задачі та перспективи розвитку технології ремонту газових та теплоенергетичних господарств;
- аналіз розумів роботи деталі, вузла, агрегату або газотрубопроводу, а також вимоги експлуатації до них з обліком надійності, довго строкості та екологічної безпеки;
- характерні дефекти деталі, вузла, які були виявлені до відновлення з розробкою дефектної відомості;
- вибір організаційної структури ремонтно-механічного виробництва;
- вибір методу та способу відновлення деталей, вузлів, тобто збірно-монтажних елементів з описом;
- розробка схеми маршрутної технології відновлення чи зборки з обґрунтуванням вибору устаткування та технологічного оснащення або розбірних стендів;
- заповнення технологічної карти (маршрутної технології);
- вибір режиму зварювання, наплавлення та інших методів обробки або прийомів демонтажу.

3.2. По другому розділу розрахунково-пояснювальної записки:

- опис нестандартного устаткування, пристосування стенду, пристроїв; їх призначення та принцип роботи з перевірочним розрахунком по слабкій ланці;
- опис методів мийно-очисної обробки готових виробів та методів випробувань якості роботи.

В заключній частині коротко висловлюються заходи щодо охорони праці, пов'язаних з ремонтом даного конкретного виробу. Закінчується записка списком використаних літературних джерел, нормативних документів тощо.

3.3. План і зміст розрахунково-пояснювальної записки на розбирання-зборку:

- введення, де висловлюються загальні питання, місце і значення розбірно-складальних робіт в ремонті;
- призначення вузла, агрегату в системі теплогазопостачання або вентиляції, умови експлуатації;
- робоче креслення вузла, агрегату (загальні від) з технічними умовами (додаток 1);
- вибір організаційної структури демонтажного або монтажного відділення ремонтно-механічного підрозділу;

- проектування і обґрунтування технологічного процесу на збірку або розбір;
- заповнення технологічної карти з ескізами з показанням вибраних стендів та монтажно-демонтажного інструменту, а також технологічних матеріалів;
- опис призначення пристрою, а також проектованою спеціальним оснащенням з розрахунками.

У заключній частині коротко висловлюються вимоги охорони праці і навколишнього середовища при здійсненні демонтажних і монтажних робіт.

3.4. План та зміст розрахунково-пояснювальної записки на виготовлення запасних частин:

- введення і умови роботи деталі у вузлі системи теплогазопостачання або вентиляції;
- вибір типу виробництва і визначення розміру партії запуску деталі у виробництво по заданій програмі;
- опис організаційної структури ділянки, цеху;
- розробка маршрутної технології;
- призначення режимів обробки на 1-2 основних операцій;
- обґрунтування вибраної схеми технологічного процесу з точки зору якості (точності), що пред'являється виготовлення деталі та техніко-економічних показників;
- опис призначення пристрою та принцип роботи пристосування. Перевірочний розрахунок пристосування на надійність роботи по слабкій ланці чи на точність роботи;

Економічне обґрунтування доцільності застосування даної конструкції пристосування в умовах виробництва.

Далі задається коротко обґрунтування заходів щодо техніки безпеки, пов'язаних з виготовленням даної деталі.

#### ***4. Етапи виконання курсового проекту при проектуванні технологічних процесів на ремонт***

4.1. Розробити робоче креслення на ремонт деталі з необхідною кількістю проекцій, перетинів, розрізів згідно вимогам державного стандарту (ЕСКД, ЕСТД).

4.2. Розробити технічні умови на розбракування деталей при капітальному ремонті з вказівкою місць оглядів і вимірів. Скласти дефектну відомість на ремонт (додаток 3). Заповнити карту (додаток 4).

4.3. Вибрати методи і способи ремонту деталі.

4.4. Розробити план операції (схему) технологічного процесу ремонту деталі.

4.5. Обґрунтувати прийнятий метод ремонту з технологічним економічним обґрунтуванням.

4.6. Підібрати устаткування, технологічне оснащення і допоміжні матеріали.

4.7. Провести розрахунок обробки на відновлення поверхонь деталей на 1-2 операції, наприклад, токарну, зварну, наплавну, порізу, гнуття та ін. На решту операцій режими обробки підібрати по довідковій літературі.

4.8. Заповнити карти технологічних процесів (маршрутку) з вказівкою режимів на відновлення .

4.9. На операційних картах викреслити ескізи обробки або відновлення деталей з вказівкою між операційних розмірів і основних баз.

4.10. Викреслити схеми наладок або операційні ескізи на ремонт цієї ж деталі (додаток 5).

## ***5. Етапи виконання курсового проекту при проектуванні технологічних процесів на виготовлення***

5.1. Розробити робоче креслення на виготовлення деталей з необхідною кількістю проекцій, перетинів, розрізів згідно вимогам державного стандарту; розробити технічні умови на виготовлення деталей.

5.2. Вибрати організаційну структуру відділення виробництва.

5.3. Виходячи з умов масштабу виробництва і вимог, що пред'являються до якості виготовлення деталей, вибрати заготівку і намітити її розміри, вибрати раціональний спосіб отримання її у даних виробничих умовах.

5.4. Розробити схему технологічного процесу або маршрутної технології.

5.5. Підібрати устаткування, технологічне оснащення: пристосування, ріжучий та матеріальний інструменти, технологічні матеріали.

5.6. Обґрунтувати прийнятий технологічний процес, висвітливши наступні моменти:

- дати характеристику і обґрунтувати вибрані настановні і технологічні бази, послідовність операції, а також прийнятого устаткування та технологічного оснащення;
- зіставити прийняті методи із заводськими і літературними даними, довести перевагу запроектованого технологічного процесу; описати прийняті методи контролю.

5.7. Підібрати по довідковій літературі режими обробки.

5.8. Заповнити карти технологічних процесів.

5.9. На технологічних картах викреслити операційні ескізи. На ескізах повинні бути поставлені між операційні розміри, клас шорсткості обробки і основні бази, прийняті на даній операції.

5.10. Викреслити схему наладок або операційні ескізи на виготовлення цих же деталей.

## **6. *Етапи виконання курсового проекту при проектуванні технологічних процесів на збір або розбір***

6.1. Викреслити робоче креслення вузла або агрегату з необхідною кількістю проєкцій, розрізів, перетинів. Скласти специфікацію деталей (додаток 7).

6.2. Розробити технічні умови на збирання або розбирання, а в останньому випадку – дефектну відомість.

6.3. Описати умови роботи вузлів агрегату.

6.4. Вибрати організаційну структуру збирання або розбирання ділянки з обґрунтуванням прийнятого варіанту; технологічного процесу збирання або розбирання; розробити технологічну карту.

6.5. Підібрати необхідне устаткування, інструменти і допоміжні матеріали.

6.6. Викреслити схеми або ескізи збирання, розбирання.

6.7. Викреслити операційні ескізи і схеми збирання або розбирання на 3-4 характерні операції на окремому листі.

6.8. Коротко описати вимоги охорони праці і навколишнього середовища при виконанні збірно-розбірних робіт.

## **7. *Методичні рекомендації при оформленні графічних робіт***

7.1. Зміст і оформлення першого листа, тобто його креслення на виготовлення і ремонт деталі. На робочому кресленні деталі на виготовлення обвести, кольоровим червоним олівцем, контур заготовлення і показати її розміри; на вільному місці листа, за розрахунковими даними, помітити графічне розташування припусків і допусків; крім того рекомендується на робочому кресленні деталі вказати перелік дефектів і технічні умови на ремонт, показавши місця дефектів синім кольором.

7.2.1. Схема наладок на виготовлення. Частина аркуша формату А1 розділити на декілька стандартних форматів в залежності від кількості операцій. На кожному форматі показати схему наладки або операційний ескіз на основні і різнотипні операції, наприклад, свесальну, токарну, наплавлювальну, зварювальну, фрезерну і т.д. При цьому оброблювана деталь повинна бути викреслена звичайним чорним кольором в робочому положенні; оброблювані поверхні, що мають певну конфігурацію, отриману на даному переході операції, викреслюється червоним кольором. Спосіб кріплення деталі при відновленні положення ріжучих інструментів показується в кінцевих крапках синім кольором. Проставляються міжопераційні розміри з допусками на виготовлення, клас шорсткості і технічні умови, що виконуються на даному переході або операції до кожної схеми наладки, а так само наводяться основні дані устаткування, ріжучого і вимірювального інструменту.



7.2.2. Схема наладок на ремонт. Лист формату А1 розділяється на декілька стандартних форматів в залежності від кількості операцій. На кожному форматі показуються схеми наладок основних і різнотипних операцій, наприклад, зварювальну, наплавлювальну та ін. операції.

При цьому відновлювальна деталь повинна бути показана в робочому положенні і викреслена чорним кольором, оброблені або відновлені поверхні, що мають певну конфігурацію, отриману на даному переході або операція показується синім кольором. Спосіб кріплення деталі при обробці положення ріжучого до іншого інструменту показується в кінцевій крапці іншим кольором. Проставляються міжопераційні розміри з допусками на виготовлення, клас шорсткості кожній схемі або операційному ескізу рекомендується привести технічні умови, що виконуються на даному переході або операції. Вказується режим обробки або відновлення деталі, а також на кожному форматі операційного ескізу слід помістити основні дані по устаткуванню, пристосуванню, ріжучому і вимірювальному інструменту.

7.2.3. Операційні ескізи на збирання або розбирання. Лист формату А1 розділяється на декілька стандартних форматів в залежності від кількості операцій, переходів. На першому форматі рекомендується помістити схему технологічного процесу збирання або розбирання вузла. На наступних форматах слід розташувати операційні ескізи збирання або розбирання, при цьому базова деталь закреслюється чорним кольором, встановлювані або такі, що знімаються при розбиранні деталі, показуються червоним кольором. Слюсарно-складальний інструмент, частину пристосувань або устаткувань слід показати синім кольором. На кожному операційному ескізі над виносними лініями помістити номери деталей каталогу або ж по специфікації. Викласти технічні умови, які виконуються на даній операції або ж переході, а також наводяться основні дані основного і допоміжного устаткування.

## **8. *Вимоги до оформлення креслення***

8.1. Написи на кресленнях виконують креслярським шрифтом відповідно до ГОСТ 2.304-81.

8.2. Зображення предметів на кресленні повинно мати необхідну й достатню кількість видів, розрізів, перерізів (ГОСТ 2.304-81).

ГОСТ 2.304-81 установлює правила нанесення розмірів і граничних відхилень на кресленнях.

Елементи котлів, приладів, трубопроводів, комунікацій, стандартне устаткування і споживачі енергії, води, пари, стисненого повітря, ацетилену, кисню показують в умовних загальноприйнятих позначеннях.

Крім зображення предмета з розмірами і граничними відхиленнями, креслення може містити (ГОСТ 2.316-81): текстову частину, що включає технічні вимоги або технічні характеристики об'єкта, написи з позначенням зображень, а

8.4. Специфікація в загальному випадку складається з розділів, що розташовуються у такій послідовності: документація, комплекси, складальні одиниці, деталі, стандартні вироби, інші вироби, матеріали, комплекти.

[illegible]

## Основний напис заголовного аркуша специфікації

8.5. Кількість розділів залежить від складу виробу, що специфікується. Найменування кожного розділу наводять у вигляді заголовка в графі "Найменування" і підкреслюють тонкою лінією. Вище і нижче кожного заголовка має бути залишений один вільний рядок.

## **9. *Захист проекту***

9.1. Для прийняття курсових проектів завідуючим кафедрою призначається комісія у складі 2-3 чоловік з числа керівника проекту і провідних професорів і доцентів кафедри. Підписані до захисту листи проекту обов'язково вивішують на стіні, записка розрахункового пояснення пред'являється комісії.

9.2. Студентові надається можливість протягом 4-5 хвилин зробити повідомлення про виконаний ним проект. Після відповідей на запитання, що задають члени комісії, виставляється оцінка даного проекту. Захист проекту проводиться у присутності студентів та присутніх.

### ***Додаток***

Приложение 1: Рабочий чертеж вала ведомого.

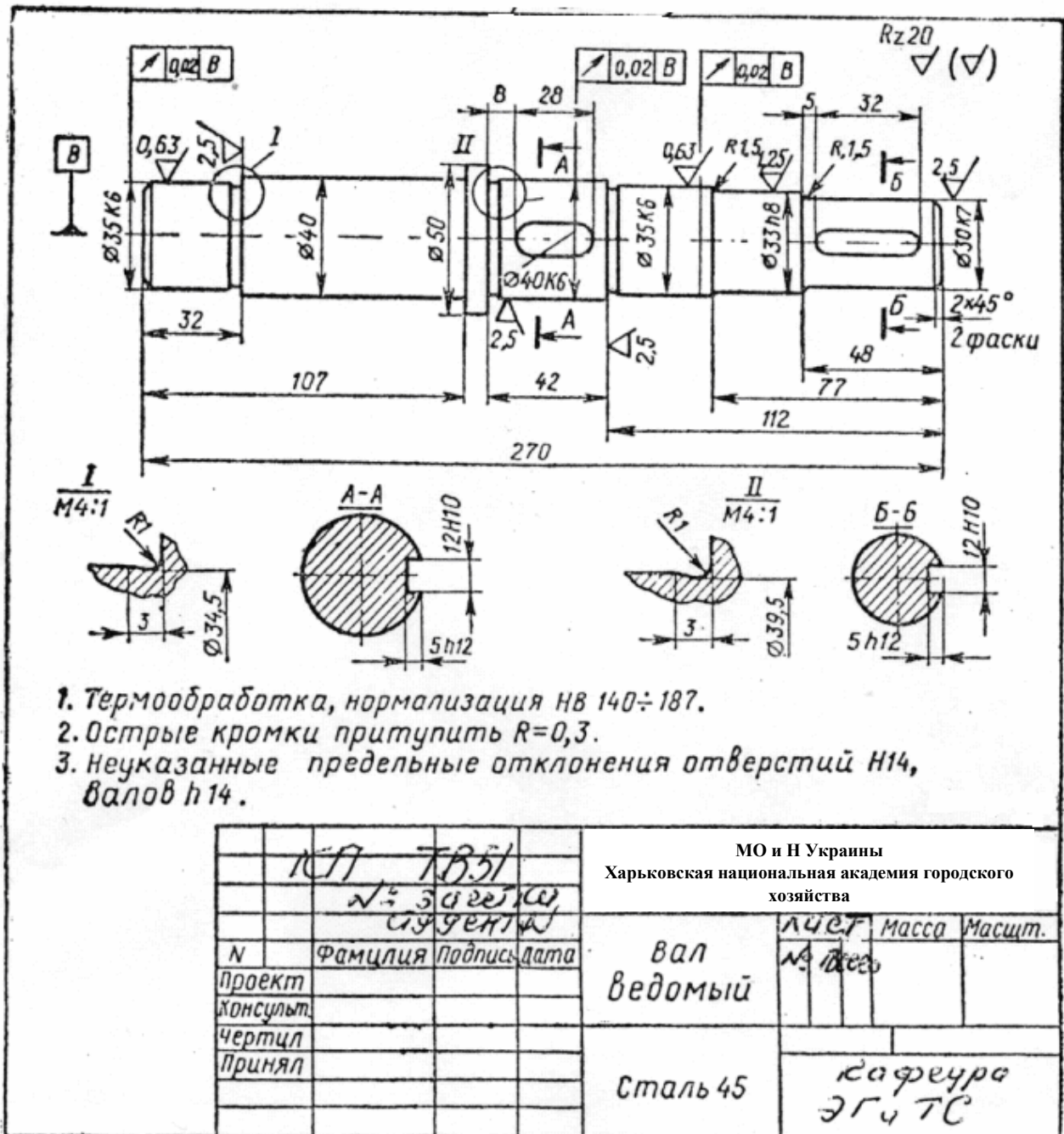
Приложение 2: Структурные организационные варианты ремонта газового оборудования.

Приложение 3: Пример дефектной ведомости на ремонт вала вентилятора-дымососа.

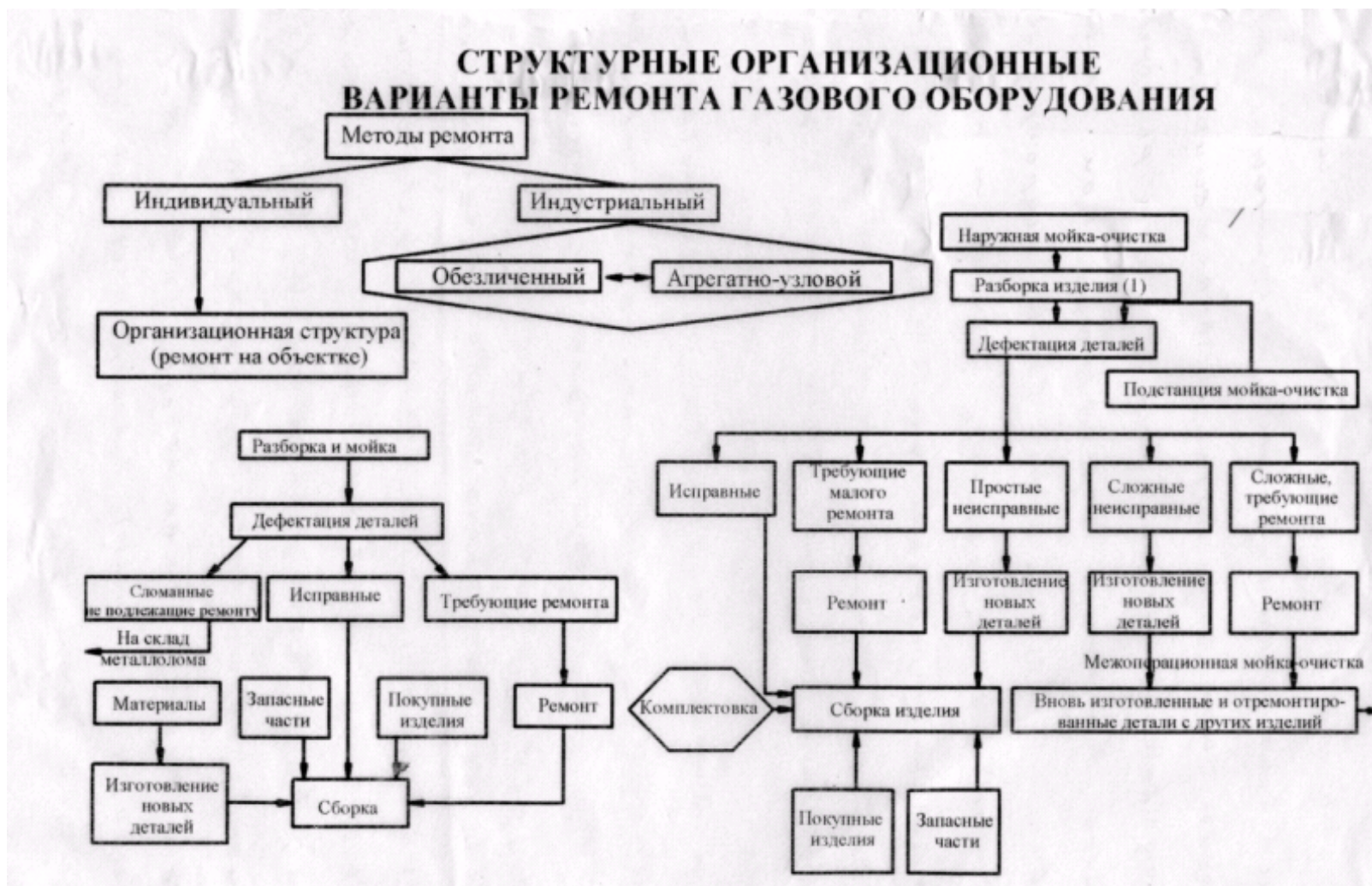
Приложение 4: Маршрутная карта ремонта вала вентилятора-дымососа.

Приложение 5: Типовой технологический процесс ремонта вентеля.

Пример 6: Универсальная технологическая оснастка.



## СТРУКТУРНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ВАРИАНТЫ РЕМОНТА ГАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ



Пример дефектной ведомости на ремонт вала вентилятора-дымососа

Марка машины	№ дета- ли	Количе- ство деталей на ма- шину	Твер- дость	Мате- риал детали	Наименование дефектов	Способ ремонта	Размеры	
							нор- маль- ный	ремонт- ный
Вентиль- тор дымо- сос	107-013 -11В	1	HB=240- 270	Сталь 40Х	Износ шейки вала  Ø 30 <sub>-0,045</sub>  не менее размера Ø 29,8	I вариант Наплавить, обрабо- тать до нормального размера	Ø 30	—
						II вариант Изготовить вставку, за- прессовать, прива- рить к валу. Обточить до нор- мального размера	—	—



## Маршрутная карта ремонта вала вентилятора-дымососа

№ операции и перехода	Наименование операции и содержание работ	Оборудования и приспособления	Инструмент		Профессия	Разряд
			рабочий	мерительный		
<b>5</b>	I вариант ТОКАРНАЯ					
1	Обточить изношенную поверхность до Ø 27 на l=40 под наплавку	Токарный станок 1K62, центра, поводковый патрон, хомутник	Резец подрезной	Штангенциркуль	Токарь	3
<b>10</b>	ЭЛЕКТРОСВАРОЧНАЯ					
1	Наплавить шейку до Ø 35 на l=40	Электросварочный аппарат, стол сварщика, приспособление для крепления	Электроды Э-42, Ø 4-5	Штангенциркуль	Сварщик	4
<b>15</b>	ТОКАРНАЯ					
1	Обточить шейку вала после наплавки (l=40) с Ø 35 до Ø 30 <sub>-0,45</sub>	Токарный станок 1K62, центра, поводковый патрон, хомутник	Резец подрезной	Скоба Ø 30 <sub>-0,45</sub>	Токарь	4
2	Обточить на торце	То же	То же	–	То же	4
3	Обточить фаску 3×45° на Ø 30	То же	То же	–	–	4
<b>10</b>	II вариант ТОКАРНАЯ					
1	Отрезать изношенную шейку вала	Токарный станок 1K62, трехкулачковый патрон, люнет	Резец отрезной	Штангенциркуль	Токарь	4
2	Сверлить отверстие под вставку Ø 28 на длину 25 мм	То же	Сверло Ø 28	То же	То же	4

3	Расточить отверстие до $\varnothing 30^{+0,45}$ на длину $l=25$ под запрессовку хвостовика	То же	Резец расточ- ный	Пробка $\varnothing 30^{+0,45}$	То же	4
4	Расточить фаску $4 \times 45^\circ$ на $\varnothing 30$	То же	То же	–	То же	4



Типовой технологический процесс капитального ремонта

1. Технологический процесс

- 1.1 разборка вентили
  - 1.2 удаление старых, изготовление новых уплотнительных колец на седле и клапане
  - 1.3 изготовление набоя (если нужен) набоя клапана и штока
  - 1.4 притирка уплотняющих поверхностей
  - 1.4.1 притирка производится в четыре приема: грубая, предварительная, чистая, доводка
  - 1.4.2 притирочные материалы: притирочная паста
  - 1.4.3 Притиры специальные: чугунные
  - 1.4.4 смазывающая жидкость — индустриальное масло
  - 1.5 сдирка вентили
  - 1.6 гидравлическое испытание на рабочее давление
- Требование: Вентиль после ремонта должен обеспечить полную герметичность

2. Способы установки колец

- 2.1 Крепление, посредством забивки, прессовки и чеканки (рис 2)
- 2.2 крепление посредством развальцовки (рис 3 а) б)
- 2.3 установка кольца на резьбе с последующей подвальцовкой (рис 4 а)
- 2.4 установка, посредством вальцовки с дополнительной подваркой стыка (рис 4 б)

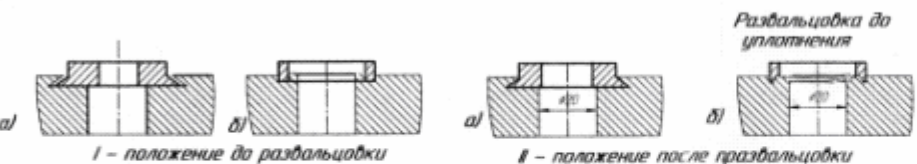


Рис.3 Развальцовка до уплотнения

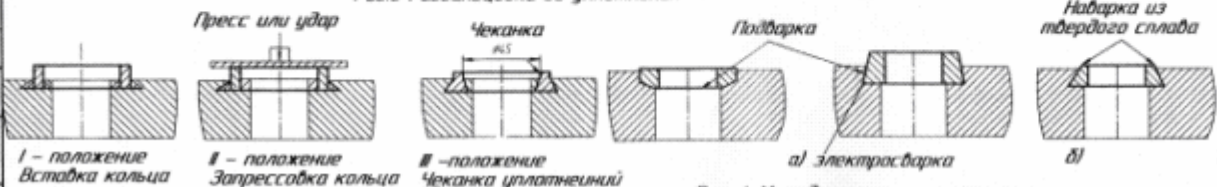


Рис.2 Метод запрессовки уплотнительного кольца

3. Необходимые материалы и запчасти для ремонта

- 3.1 шток набый - 1шт
- 3.2 клапан - 1шт
- 3.3 солидол ГОСТ1032-70 - 0,3кг
- 3.4 метизы ГОСТ1759-70 - 0,4кг
- 3.5 притирочная паста - 0,07кг
- 3.6 паронит ГОСТ481-80 - 0,4кг
- 3.7 сальниковая набойка - 0,15кг
- 3.8 масло индустриальное ГОСТ20799-75 - 0,3кг

4. Необходимый инструмент

- 4.1 фланец глухой 1шт
- 4.2 стальной балок 1шт
- 4.3 кулда или пресс 1шт
- 4.4 вальцовки разные
- 4.5 гаечные ключи Т7х19 1шт
- 22х24 1шт
- 24х27 1шт

5. Меры предосторожности

Выполнение инструкции по ТБ для слесарей-ремонтников

6. Затраты времени 3,9ч/час

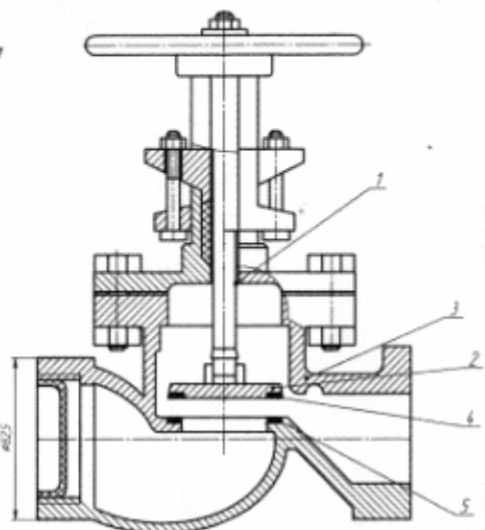
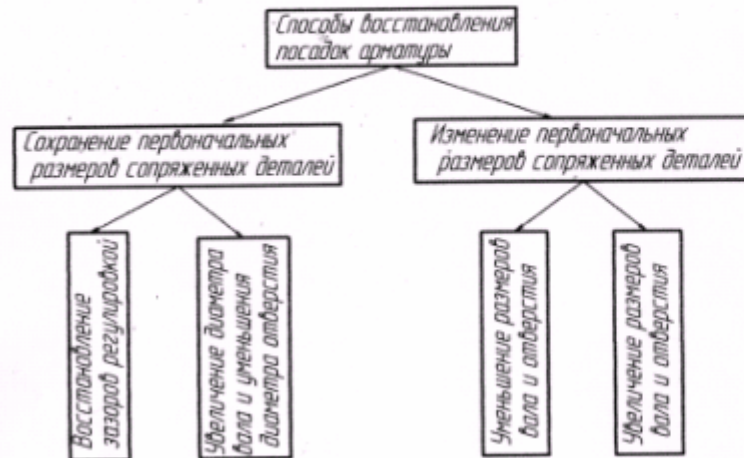


Рис.1 Фланцевый запорный вентиль

- 1 — шпindel
- 2 — клапан
- 3 — седло
- 4 — уплотнительное кольцо клапана
- 5 — уплотнительное кольцо седла

Рис. 4 Метод крепления уплотнительных колец

### Универсальная технологическая оснастка



Стол с регулируемым наклоном к  
радиально-сверлильному станку

Универсальная технологическая оснастка  
для мехобработки уплотнительных колец

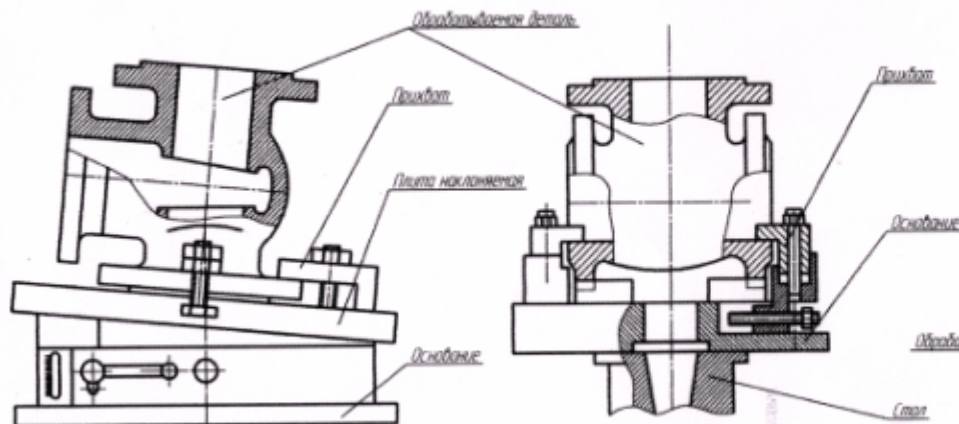


Схема наладки испытаний на универсальной оснастке

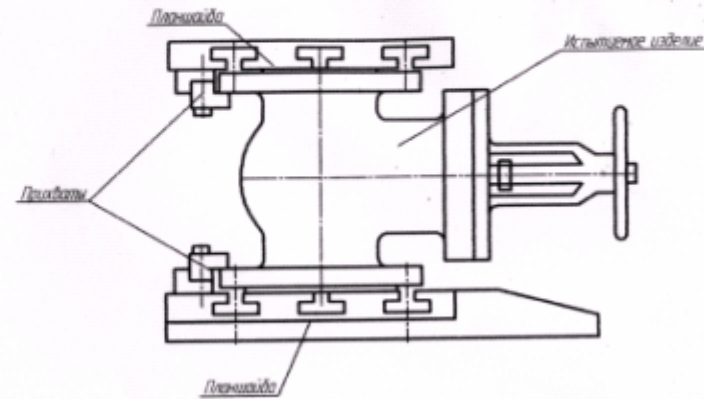
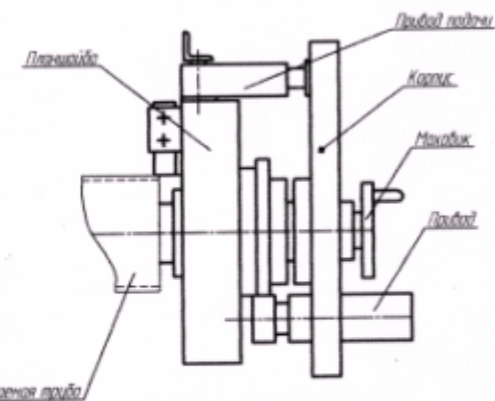


Схема наладки на спроектированное приспособление

[illegible]

## Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Технологія ремонту систем газотеплопостачання і повітряобміну» з дисциплін **«Спецкурс за напрямом профілізації»**, **«Спецкурс за напрямом спеціалізації»** (для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальності 7.092108 (7.06010107) «Теплогазопостачання і вентиляція»).

Укладач: Масловський В'ячеслав Вікторович

Редактор *М. З. Аляб'єв*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2009, поз. 176 М

---

Підп. до друку 19.04.2010 р.	Формат 60×84 1/6	Друк на ризографі.
Ум. друк. арк. 1,1	Тираж 50 пр.	Зам. №

Видавець і виготовлювач:  
Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002  
Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 731 від 19.12.2001